

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

BEST AVAILABLE COPY

(11)Publication number : 2002-176201

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 2000-369474

(71)Applicant : OKAYA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.12.2000

(72)Inventor : TAKAHASHI SEIICHI

KOGA HIROMI

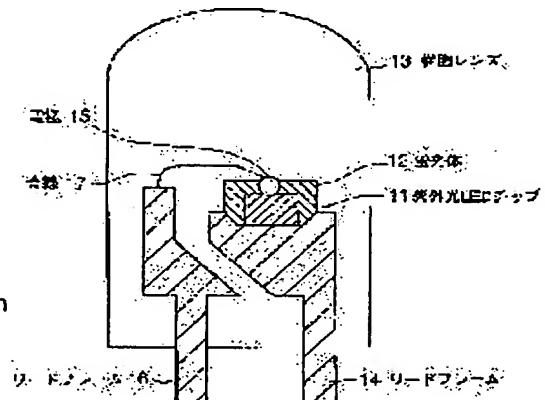
MARUYAMA MITSU HARU

(54) SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To apply a resin lens to an ultraviolet LED chip to decrease production cost and to use the ultraviolet light as a stimulating light of a fluorescent material without loss, by directly closely covering the outer surface of an ultraviolet LED chip with a resin containing a fluorescent material and a light scattering material.

SOLUTION: The outer surface of an ultraviolet LED chips 11 is covered with a fluorescent resin 12 containing fluorescent material and the light scattering material. Further, the chip 11 is sealed with a resin which forms a resin lens 13.



本発明の第1の実施形態を示す断面図

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The semi-conductor light emitting device characterized by having covered the external surface of an ultraviolet radiation LED chip by the resin containing a fluorescence ingredient and light-scattering material, and enclosing the perimeter by the resin used as a resin lens further.

[Claim 2] The semi-conductor light emitting device which covers by the 1st resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit [external surface / of an ultraviolet radiation LED chip] light in the 1st wavelength, carries out a laminating by the 2nd resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light in the 2nd wavelength on it, and is characterized by enclosing the perimeter by the resin used as a resin lens further.

[Claim 3] The semi-conductor light emitting device according to claim 2 to which said 1st wavelength is characterized by said 2nd wavelength being long wavelength with short wavelength.

[Claim 4] The semi-conductor light emitting device according to claim 3 characterized by being the long wavelength said whose long wavelength is 550-700nm with the short wavelength said whose short wavelength is 400-550nm.

[Claim 5] The semi-conductor light emitting device according to claim 4 characterized by including the fluorescence ingredient with which said 1st resin mixed the fluorescence ingredient which emits light in the short wavelength of 400-500nm, and the fluorescence ingredient which emits light in the short wavelength of 500-550nm, and light-scattering material.

[Claim 6] It covers by the 1st resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit [external surface / of an ultraviolet radiation LED chip] light in the short wavelength of 400-500nm. A laminating is carried out by the 2nd resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light in the short wavelength of 500-550nm on it. The semi-conductor light emitting device which carries out a laminating by the 3rd resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light in the long wavelength of 550-700nm on it, and is characterized by enclosing the perimeter by the resin used as a resin lens further.

[Claim 7] It covers by the 1st resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit [external surface / of an ultraviolet radiation LED chip] light in the short wavelength of 400-550nm. A laminating is carried out by the 2nd resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light in the long wavelength of 550-590nm on it. The semi-conductor light emitting device which carries out a laminating by the 3rd resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light in the long wavelength of 590-700nm on it, and is characterized by enclosing the perimeter by the resin used as a resin lens further.

[Claim 8] The semi-conductor light emitting device according to claim 1 to 6 characterized by said light-scattering material being a quartz.

[Claim 9] The semi-conductor light emitting device according to claim 1 to 6 characterized by said light-scattering material being a diamond particle.

[Claim 10] The semi-conductor light emitting device according to claim 1 to 6 characterized by

said light-scattering material being an admixture of a quartz and a diamond particle.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the semi-conductor light emitting device which used the ultraviolet radiation LED (Light Emitting Diode) chip as the excitation light source of a fluorescent substance.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the usual resin lens used for the LED component which emits light in the light could not be applied to an ultraviolet radiation LED component, in order to absorb ultraviolet radiation, but the hollow cap with which the glass lens was formed at the tip has been used for taking out ultraviolet radiation to the exterior of a component by the ultraviolet radiation LED component.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when the price of the hollow cap with a glass lens and a resin lens was compared, the hollow cap with a glass lens is expensive, and the problem was in low-pricing of an ultraviolet LED component.

[0004] Moreover, since a physical distance in the air existed between an ultraviolet LED component and a fluorescent substance when using the ultraviolet LED component which emits light in ultraviolet radiation as the excitation light source of a fluorescent substance, the ultraviolet radiation which is excitation light was not able to be poured in to a fluorescent substance without futility.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention covers the external surface of an ultraviolet radiation LED chip by the resin containing a fluorescence ingredient and light-scattering material, and encloses the perimeter by the resin used as a resin lens further.

[0006]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the sectional view showing the 1st operation gestalt of this invention.

[0007] The external surface, i.e., the front face, and side face of the ultraviolet radiation LED chip 11 are covered with a fluorescent substance 12, and the resin lens 13 is further formed in the perimeter.

[0008] The ultraviolet radiation LED chip 11 was carried in the leadframe 14, and has connected the electrode 15 and leadframe 16 which were formed in the top face by the gold streak 17.

[0009] A fluorescent substance 12 sticks the resin of for example, the epoxy system containing a fluorescence ingredient and light-scattering material to the external surface of the ultraviolet radiation LED chip 11 by the DIP approach or the potting approach, and coats it.

[0010] About the fluorescence ingredient which emits light in the fluorescence ingredient and the long wavelength of 550-700nm which emit light in the short wavelength of 400-550nm as a fluorescence ingredient, it is independent, respectively, or they are mixed and used.

[0011] Moreover, as light-scattering material, a quartz (silica) with a particle size of 1-5 micrometers, a diamond particle, or the ingredient that mixed them is used.

[0012] The resin lens 13 is formed of the casting method usual by the resin of for example, an epoxy system etc.

[0013] Thus, if a current predetermined on a predetermined electrical potential difference is passed and driven through leadframes 14 and 16 to the constituted light emitting device, the ultraviolet radiation LED chip 11 will emit light in ultraviolet radiation.

[0014] Since the fluorescent substance 12 stuck the ultraviolet radiation LED chip 11 and it has covered except the field carried in the leadframe 14, there is no physical distance between them and the ultraviolet radiation which emits light from the external surface of the ultraviolet radiation LED chip 11 is almost poured into a fluorescent substance 12 100%. That is, ultraviolet radiation does not have futility and can be efficiently used as an excitation light of a fluorescent substance 12.

[0015] Since ultraviolet radiation is irradiated by the fluorescence ingredient in resin, a fluorescent substance 12 emits light in the fluorescence of predetermined wavelength. Under the present circumstances, since ultraviolet radiation is scattered about by the mixed dispersion material and a fluorescence ingredient is uniformly irradiated with a fluorescence ingredient, luminescence of fluorescence is performed efficiently.

[0016] Moreover, since the fluorescence which emitted light is also widely scattered about by dispersion material, it becomes uniform fluorescence, and when it applies to a display, the uniform display effectiveness is acquired.

[0017] Although it is good as dispersion material to use a quartz in cost, a diamond shows about 2.4 and a very high refractive index to the refractive index 1.45 of a quartz (silicon dioxide).

[0018] It means that this is suitable for changing the course of the flux of light, and a particle number can bend the course of light considerably at least within the mixed resin.

[0019] Therefore, since the flux of light is enough mixed within the resin of a fluorescent substance 12 and it is emitted outside, when a diamond is used, the good condition of mixture of the flux of light can be realized.

[0020] In the case of a diamond, on reason, it becomes some cost rise as compared with a quartz, but it is also a several microns particle, and if the amount used for per light emitting device is also small and is considered from the effectiveness, it is not a practically big problem.

[0021] Since the external surface of an ultraviolet radiation LED chip was covered by the resin containing a fluorescence ingredient and light-scattering material as mentioned above according to the 1st operation gestalt, and ultraviolet radiation is not taken out to the exterior of a light emitting device but takes out only fluorescence outside, it can apply the resin lens used for the general light emitting device as it is, and low-pricing of it is attained.

[0022] Moreover, since the fluorescent substance touches the ultraviolet radiation LED chip directly, the physical distance between an ultraviolet radiation LED chip and a fluorescent substance serves as zero as a matter of fact, and the ultraviolet radiation which emits light from an ultraviolet radiation LED chip does not have futility, and can be efficiently used as an excitation light of a fluorescent substance.

[0023] Furthermore, since a fluorescence ingredient and light-scattering material were mixed as a fluorescent substance, ultraviolet radiation is scattered about, a fluorescence ingredient can be irradiated, the excited fluorescence can also be scattered about, and efficient uniform fluorescence can be acquired.

[0024] Drawing 2 is the sectional view showing the 2nd operation gestalt of this invention, and shows only the parts of an ultraviolet radiation LED chip and a fluorescent substance.

[0025] Like the 1st operation gestalt, although a fluorescent substance 20 is formed in the external surface of the ultraviolet radiation LED chip 11, it differs from the 1st operation gestalt in that a fluorescent substance 20 is formed by two-layer [of the 1st resin 21 and the 2nd resin 22].

[0026] The 1st resin 21 is resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light, the 1st wavelength, for example, short wavelength, and the 2nd resin 22 is resin containing the fluorescence ingredient and light-scattering material which emit light, the 2nd wavelength, for example, long wavelength.

[0027] The external surface of the ultraviolet radiation LED chip 11 is covered by the 1st resin

21, on it, the laminating of the 2nd resin 22 is carried out, the two-layer fluorescent substance 20 is formed, and the perimeter encloses and consists of resin lenses further. Although about 0.1-0.2mm is suitable for the thickness of each class, it is not limited to this.

[0028] thus -- if light is made to constitute and emit -- the fluorescence of the short wavelength of a blue system, and a reddish long wave -- merit's fluorescence is mixed, not only by the ability of white fluorescence to be made to emit light but by adjusting the thickness of a layer, the amount of luminescence can be controlled, color tone adjustment can be carried out, and the luminescent color can be changed.

[0029] Moreover, although it is 400-550nm as short wavelength and is 550-700nm as long wavelength, 460-485nm can be chosen, for example as blue, corresponding yellow can be chosen on the wavelength of about 570-590nm, and white can also be realized.

[0030] In addition, the 1st resin 21 can be made to be able to mix the fluorescence ingredient which emits light in the short wavelength of 400-500nm, and the fluorescence ingredient which emits light in the short wavelength of 500-550nm, and the light of the short wavelength of a blue system can also be made to emit light.

[0031] the fluorescence ingredient which emits light in the light (blue system) of short wavelength -- the 1st lower layer resin 21 -- mixing -- a long wave -- the reason for mixing in the 2nd resin the fluorescence ingredient which emits light in merit's light (reddish) -- a long wave -- it is because the quantity of light which is decreased or absorbed and reaches a front face will decrease in case the ultraviolet radiation for exciting the fluorescence ingredient of short wavelength penetrates a lower layer if merit's fluorescence ingredient is arranged in a lower layer.

[0032] Since the fluorescence ingredient of short wavelength needs excitation energy higher than the thing of long wavelength, luminous efficiency falls in the ultraviolet radiation decreased or absorbed. Therefore, the fluorescence ingredient of short wavelength is used as the 1st resin 21, and the fluorescence ingredient of long wavelength is mixed in the 2nd resin 22.

[0033] In addition, since there is a property which the direction of long wavelength tends to penetrate when the 1st resin 21 and 2nd resin 22 are formed in a thick layer, the fluorescence ingredient of long wavelength may be mixed in the 1st resin 21.

[0034] according to the 2nd operation gestalt as mentioned above -- the effectiveness of the 1st operation gestalt -- in addition, the 1st resin containing the fluorescence ingredient of short wavelength and a long wave -- since the fluorescent substance was constituted from the 2nd resin containing merit's fluorescence ingredient in two-layer, white is not only realizable, but the luminescent color is changeable by adjusting the wavelength to combine and the thickness of a layer.

[0035] Drawing 3 is drawing showing the 3rd operation gestalt of this invention, and shows only the parts of an ultraviolet radiation LED chip and a fluorescent substance like drawing 2.

[0036] Like the 1st and 2nd operation gestalt, although a fluorescent substance 30 is formed in the external surface of the ultraviolet radiation LED chip 11, the fluorescent substance 30 is formed by three layers, the 1st resin 31, the 2nd resin 32, and the 3rd resin 33.

[0037] the fluorescence ingredient of the 1st resin 31 -- the short wavelength (blue system) of 400-500nm -- carrying out -- the fluorescence ingredient of the 2nd resin 32 -- the short wavelength (green system) of 500-550nm -- carrying out -- the fluorescence ingredient of the 3rd resin 33 -- a 550-700nm long wave -- when it considers as merit (reddish), luminescence of each color which includes white by three-primary-colors mixing of light can be realized.

[0038] moreover, the fluorescence ingredient of the 1st resin 31 -- the short wavelength (blue system) of 400-550nm -- carrying out -- the fluorescence ingredient of the 2nd resin 32 -- a 550-590nm long wave -- merit (yellow system) -- carrying out -- the fluorescence ingredient of the 3rd resin 33 -- a 590-700nm long wave -- it can also consider as merit (reddish).

[0039] In this case, although the white which chose the short wavelength of 460-485nm as blue, chose the long wavelength of 570-590nm as yellow, and was bluish is realizable as the 2nd operation gestalt explained, it can also be made the white of warm sensibility by choosing the long wavelength of 590-700nm as the fluorescence ingredient of the 3rd resin 33 as red further.

[0040] That is, the fluorescence ingredient of the 3rd resin 33 which is the maximum upper layer

is equipped with the function to adjust a tint (color tone).

[0041] Since according to the 3rd operation gestalt the maximum upper layer by the 3rd resin was added and it was made the three-tiered structure in addition to the effectiveness of the 2nd operation gestalt as mentioned above, it is effective in the ability to perform color tone adjustment.

[0042]

[Effect of the Invention] Since according to this invention the external surface of an ultraviolet radiation LED chip was stuck directly and covered by the resin containing a fluorescence ingredient and light-scattering material as described above, a resin lens can be applied, and low-pricing can be realized, and ultraviolet radiation can be used as an excitation light of a fluorescence ingredient without futility.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-176201
(P2002-176201A)

(43) 公開日 平成14年6月21日 (2002. 6. 21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク* (参考)
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	N 4 M 1 0 9
23/29		23/30	B 5 F 0 4 1
23/31			F

審査請求 有 請求項の数10 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2000-369474 (P2000-369474)

(22) 出願日 平成12年12月5日 (2000. 12. 5)

(71) 出願人 000122690

岡谷電機産業株式会社
東京都渋谷区渋谷1丁目8番3号

(72) 発明者 高橋 誠一

長野県岡谷市天竜町3-20-32 岡谷電機
産業株式会社長野製作所内

(72) 発明者 古賀 洋美

長野県岡谷市天竜町3-20-32 岡谷電機
産業株式会社長野製作所内

(74) 代理人 100068928

弁理士 鈴木 敏明

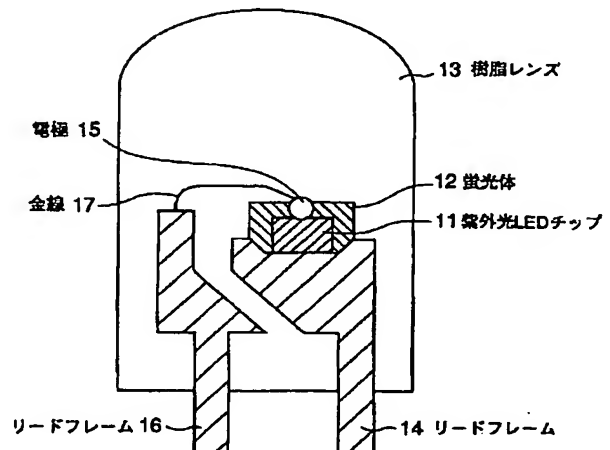
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体発光素子

(57) 【要約】

【課題】 紫外光を蛍光体の励起光源として使用する場合、ガラスレンズ付き中空キャップを使用していたので、高価格で、また紫外光LEDチップと蛍光体との間に物理的な距離があり、紫外光を励起光として十分に利用できなかった。

【解決手段】 紫外光LEDチップ11の外表面を、蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で形成された蛍光体12で覆い、更にその周囲を樹脂レンズ13となる樹脂で囲ったものである。



本発明の第1の実施形態を示す断面図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 紫外光LEDチップの外面を、蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で覆い、更にその周囲を樹脂レンズとなる樹脂で囲ったことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項2】 紫外光LEDチップの外面を、第1の波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第1の樹脂で覆い、その上に第2の波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第2の樹脂で積層し、更にその周囲を樹脂レンズとなる樹脂で囲ったことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項3】 前記第1の波長が短波長で、前記第2の波長が長波長であることを特徴とする請求項2記載の半導体発光素子。

【請求項4】 前記短波長が400～550nmの短波長で、前記長波長が550～700nmの長波長であることを特徴とする請求項3記載の半導体発光素子。

【請求項5】 前記第1の樹脂が、400～500nmの短波長を発光する蛍光材料と500～550nmの短波長を発光する蛍光材料とを混合した蛍光材料及び光散乱材を含むことを特徴とする請求項4記載の半導体発光素子。

【請求項6】 紫外光LEDチップの外面を、400～500nmの短波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第1の樹脂で覆い、その上に500～550nmの短波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第2の樹脂で積層し、その上に550～700nmの長波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第3の樹脂で積層し、更にその周囲を樹脂レンズとなる樹脂で囲ったことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項7】 紫外光LEDチップの外面を、400～550nmの短波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第1の樹脂で覆い、その上に550～590nmの長波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第2の樹脂で積層し、その上に590～700nmの長波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む第3の樹脂で積層し、更にその周囲を樹脂レンズとなる樹脂で囲ったことを特徴とする半導体発光素子。

【請求項8】 前記光散乱材が石英であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の半導体発光素子。

【請求項9】 前記光散乱材がダイヤモンド粒子であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の半導体発光素子。

【請求項10】 前記光散乱材が石英とダイヤモンド粒子の混合材であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の半導体発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は紫外光LED (Light Emitting Diode) チップを蛍光

体の励起光源として使用した半導体発光素子に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、可視光を発光するLED素子に用いられている通常の樹脂レンズは紫外光を吸収するために紫外光LED素子には適用できず、紫外光LED素子にはガラスレンズが先端に形成された中空キャップが紫外光を素子の外部に取り出すのに使用されてきた。

【0003】

10 【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ガラスレンズ付き中空キャップと樹脂レンズの価格を比較すると、ガラスレンズ付き中空キャップは高価であり、紫外LED素子の低価格化に問題があった。

【0004】 また紫外光を発光する紫外LED素子を蛍光体の励起光源として使用する場合、紫外LED素子と蛍光体との間に中空の物理的な距離が存在するために、励起光である紫外光を無駄なく蛍光体へ注入することができなかった。

【0005】

20 【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するため、本発明は紫外光LEDチップの外面を、蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で覆い、更にその周囲を樹脂レンズとなる樹脂で囲ったものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 図1は本発明の第1の実施形態を示す断面図である。

【0007】 紫外光LEDチップ11の外面、即ち表面及び側面を、蛍光体12で覆い、更にその周囲に樹脂レンズ13を形成している。

30 【0008】 紫外光LEDチップ11はリードフレーム14に搭載され、上面に形成された電極15とリードフレーム16とを金線17で接続している。

【0009】 蛍光体12は蛍光材料及び光散乱材を含む例えばエポキシ系の樹脂をディップ方法やポッティング方法により紫外光LEDチップ11の外面に密着してコーティングしたものである。

40 【0010】 蛍光材料としては例えば400～550nmの短波長を発光する蛍光材料及び550～700nmの長波長を発光する蛍光材料を、それぞれ単独で又はそれらを混合して使用する。

【0011】 また、光散乱材としては例えば粒径1～5μmの石英(シリカ)又はダイヤモンド粒子、もしくはそれらを混合した材料を使用する。

【0012】 樹脂レンズ13は例えばエポキシ系の樹脂で通常の注型法等により形成される。

【0013】 このように構成した発光素子に、リードフレーム14、16を通して所定の電圧で所定の電流を流して駆動すると、紫外光LEDチップ11が紫外光を発光する。

50 【0014】 紫外光LEDチップ11はリードフレーム

14に搭載された面以外を蛍光体12が密着して覆っている、その間に物理的距離がなく、紫外光LEDチップ11の外表面から発光される紫外光は蛍光体12にほとんど100%注入される。即ち、紫外光は無駄なく、効率よく蛍光体12の励起光として使用できる。

【0015】蛍光体12は、樹脂中の蛍光材料に紫外光が照射されるので、所定の波長の蛍光を発光する。この際、蛍光材料と共に混入された散乱材により紫外光が散乱して蛍光材料を満遍なく照射するので、蛍光の発光が効率よく行われる。

【0016】また、発光した蛍光も散乱材により広く散乱されるので、均一な蛍光となり、表示装置に適用した場合に均一な表示効果が得られる。

【0017】散乱材としては、石英を使用するのがコスト的には良いが、石英（二酸化珪素）の屈折率1.45に対し、ダイヤモンドは2.4程度と非常に高い屈折率を示す。

【0018】これは光束の進路を変えるのに適していることを意味し、混ぜ込んだ樹脂内で粒子数が少なくても光の進路をかなり曲げることができる。

【0019】そのため、蛍光体12の樹脂内で光束が十分混合されて外部に放出されるので、ダイヤモンドを使用した場合には光束の混ざりの良い状態を実現することができる。

【0020】ダイヤモンドの場合には、理屈の上では石英に比して若干のコストアップになるが、数ミクロンの粒子でもあり、発光素子1個当りに使用する量も微々たるもので、その効果から考えると実用上大きな問題ではない。

【0021】以上のように第1の実施形態によれば、紫外光LEDチップの外表面を蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で覆ったので、紫外光は発光素子の外部には出さず、外部には蛍光のみを取り出すため、一般的な発光素子に用いられている樹脂レンズをそのまま適用することができ、低価格化が可能となる。

【0022】また、紫外光LEDチップに蛍光体が直接接触しているので、紫外光LEDチップと蛍光体間の物理的距離が事実上ゼロとなり、紫外光LEDチップから発光される紫外光は無駄なく、効率良く蛍光体の励起光として使用することができる。

【0023】更に、蛍光体として蛍光材料と光散乱材を混入したので、紫外光が散乱して蛍光材料を照射し、励起された蛍光も散乱し、効率よく均一な蛍光を得ることができる。

【0024】図2は本発明の第2の実施形態を示す断面図で、紫外光LEDチップと蛍光体の部分のみを示している。

【0025】第1の実施形態と同様に、紫外光LEDチップ11の外表面に蛍光体20を形成したものであるが、蛍光体20は第1の樹脂21と第2の樹脂22の2層で

形成される点が第1の実施形態と異なっている。

【0026】第1の樹脂21は第1の波長例えば短波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で、第2の樹脂22は第2の波長例えば長波長を発光する蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂である。

【0027】紫外光LEDチップ11の外表面を第1の樹脂21で覆い、その上に第2の樹脂22を積層して2層の蛍光体20を形成し、更にその周囲を樹脂レンズで囲って構成する。各層の厚さは0.1~0.2mm程度が適当であるが、これに限定されるものではない。

【0028】このように構成して発光させると、青系の短波長の蛍光と赤系の長波長の蛍光が混合し、白色の蛍光を発光させることができるだけでなく、層の厚さを調節することにより発光量をコントロールし、色調調整をして発光色を変えることができる。

【0029】また、短波長としては400~550nmであり、長波長としては550~700nmであるが、例えば青色として460~485nmを選択し、対応する黄色を570~590nm程度の波長で選択して白色を実現することもできる。

【0030】なお、第1の樹脂21には、400~500nmの短波長を発光する蛍光材料と500~550nmの短波長を発光する蛍光材料を混合させて、青系の短波長の光を発光させることもできる。

【0031】短波長の光（青系）を発光する蛍光材料を下層の第1の樹脂21に混入し、長波長の光（赤系）を発光する蛍光材料を第2の樹脂に混入する理由は、長波長の蛍光材料を下層に配置すると、短波長の蛍光材料を励起するための紫外光が下層を透過する際に減衰又は吸収されて表面に届く光量が減少するからである。

【0032】短波長の蛍光材料は長波長のものより高い励起エネルギーを必要とするので、減衰又は吸収された紫外光では発光効率が低下する。そのため短波長の蛍光材料を第1の樹脂21にし、長波長の蛍光材料を第2の樹脂22に混入している。

【0033】なお、第1の樹脂21及び第2の樹脂22を厚い層に形成した場合には、長波長の方が透過し易い性質があるので、長波長の蛍光材料を第1の樹脂21に混入する場合もある。

【0034】以上のように第2の実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加えて、短波長の蛍光材料を含む第1の樹脂と長波長の蛍光材料を含む第2の樹脂で蛍光体を2層に構成したので、組合わせる波長や層の厚さを調節することにより白色を実現できるだけでなく、発光色を変えることもできる。

【0035】図3は本発明の第3の実施形態を示す図で、図2と同様に紫外光LEDチップと蛍光体の部分のみを示している。

【0036】第1、第2の実施形態と同様に、紫外光LEDチップ11の外表面に蛍光体30を形成したものであ

5

るが、蛍光体30は第1の樹脂31と第2の樹脂32と第3の樹脂33の3層で形成されている。

【0037】第1の樹脂31の蛍光材料を400～500nmの短波長（青系）とし、第2の樹脂32の蛍光材料を500～550nmの短波長（緑系）とし、第3の樹脂33の蛍光材料を550～700nmの長波長（赤系）とした場合、光の3原色混合により白色を含めた各色の発光を実現することができる。

【0038】また、第1の樹脂31の蛍光材料を400～550nmの短波長（青系）とし、第2の樹脂32の蛍光材料を550～590nmの長波長（黄系）とし、第3の樹脂33の蛍光材料を590～700nmの長波長（赤系）とすることもできる。

【0039】この場合、第2の実施形態で説明したように、青色として460～485nmの短波長を選択し、黄色として570～590nmの長波長を選択して青みがかった白色を実現できるが、更に赤色として590～700nmの長波長を第3の樹脂33の蛍光材料に選択することによって暖かい感じの白色にすることもできる。

【0040】即ち、最上層である第3の樹脂33の蛍光材料は色合い（色調）を調節する機能を備えている。

6

【0041】以上のように第3の実施形態によれば、第2の実施形態の効果に加えて、第3の樹脂による最上層を追加して3層構造にしたので、色調調整ができるという効果がある。

【0042】

【発明の効果】上記したように、本発明によれば、紫外光LEDチップの外面を蛍光材料及び光散乱材を含む樹脂で、直接密着させて覆ったので、樹脂レンズが適用できて低価格化を実現し、また、紫外光を無駄なく蛍光材料の励起光として使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態を示す断面図

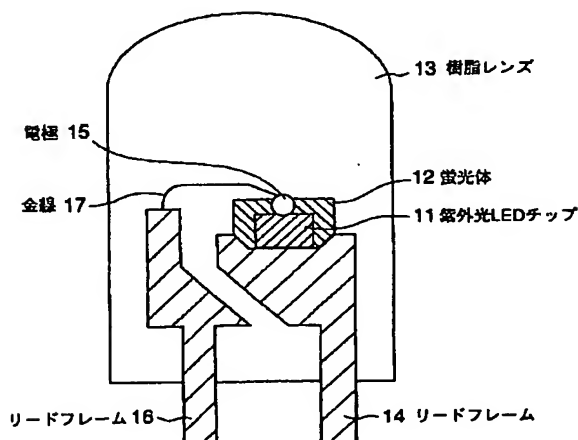
【図2】本発明の第2の実施形態を示す断面図

【図3】本発明の第3の実施形態を示す断面図

【符号の説明】

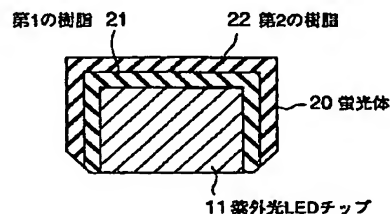
- 11 紫外光LEDチップ
- 12, 20, 30 蛍光体
- 13 樹脂レンズ
- 21, 31 第1の樹脂
- 22, 32 第2の樹脂
- 33 第3の樹脂

【図1】



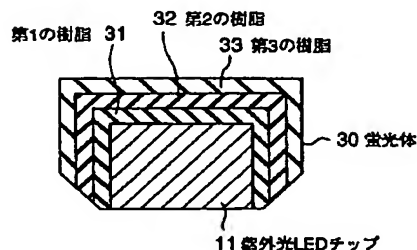
本発明の第1の実施形態を示す断面図

【図2】



本発明の第2の実施形態を示す断面図

【図3】



本発明の第3の実施形態を示す断面図

フロントページの続き

(72)発明者 丸山 光晴
長野県岡谷市天竜町3-20-32 岡谷電機
産業株式会社長野製作所内

Fターム(参考) 4M109 AA02 BA01 CA01 CA04 CA07
DA07 EA03 EB18 EC11 EE12
EE20 GA01
5F041 AA14 DA07 DA12 DA18 DA44
DA58 DB01 EE17



中华人民共和国国家知识产权局

检索报告

专利申请号: 2004100053698	申请日: 2004 年 2 月 11 日	<input type="checkbox"/> 首次检索			
权利要求数目: 8	说明书页数: 10+8	<input checked="" type="checkbox"/> 补充检索			
审查员确定的 IPC 分类号: H01L 33/00					
审查员实际检索的 IPC 分类号: H01L 33/00					
机检数据 (数据库名称, 检索词等): CNPAT, CNKI WPI, EPODOC, PAJ scattered, scattering, diffuse, diffusion, resin,					
相 关 专 利 文 献					
类型	国别以及代码[11]给出的文献号	代码[43]或[45]给出的日期	IPC 分类号	相关的段落和/或图号	涉及的权利要求
Y	JP2002-0176201 A	2002-6-21	H01L33/00	说明书第 2、3 栏及附图 1	1 - 8
Y	US 6310364 B1	2001-10-30	H01L33/00	说明书第 4 - 7 栏及附图 1、6	1 - 8





中华人民共和国国家知识产权局

相 关 非 专 利 文 献					
类型	书名(包括版本号和卷号)	出版日期	作者姓名和出版者名称	相关页数	涉及的权利要求
类型	期刊或文摘名称(包括卷号和期号)	发行日期	作者姓名和文章标题	相关页数	涉及的权利要求

表格填写说明事项:

1. 审查员实际检索领域的 IPC 分类号应当填写到大组和 / 或小组所在的分类位置。
2. 期刊或其它定期出版物的名称可以使用符合一般公认的国际惯例的缩写名称。
3. 相关文件类型说明:
 - X: 一篇文件影响新颖性或创造性;
 - Y: 与本报告中的另外的 Y 类文件组合而影响创造性;
 - A: 背景技术文件;
 - R: 在申请日或申请日后公开的同一申请人的属于同样的发明创造的专利或专利申请文件, 以及他人在申请日向专利局提交的属于同样的发明创造的专利或专利申请文件;
 - P: 中间文件, 其公开日在申请的申请日与所要求的优先权日之间的文件;
 - E: 抵触申请。

审查员 吴晓达 (9531)
2006 年 8 月 30 日

审查部门 审查协作中心

31301
2002. 8



回函请寄: 100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局专利局受理处收
(注: 凡寄给审查员个人的信函不具有法律效力)